

La fabrique d'une élite : les classes préparatoires aux Grandes Écoles et leurs étoiles

Fanny Landaud, Eric Maurin

▶ **To cite this version:**

Fanny Landaud, Eric Maurin. La fabrique d'une élite : les classes préparatoires aux Grandes Écoles et leurs étoiles. 2020. halshs-03091334

HAL Id: halshs-03091334
https://shs.hal.science/halshs-03091334

Preprint submitted on 30 Dec 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

PARIS SCHOOL OF ECONOMICS
ECOLE D'ECONOMIE DE PARIS

WORKING PAPER N° 2020 – 85

La fabrique d'une élite : les classes préparatoires aux Grandes Écoles et leurs étoiles

Fanny Landaud
Éric Maurin

JEL Codes:
Keywords:

Funded by a French government subsidy managed by the ANR under the framework of the Investissements d'avenir programme reference ANR-17-EURE-001

La fabrique d'une élite : les classes préparatoires aux Grandes Écoles et leurs étoiles

Fanny Landaud* Éric Maurin[†] [‡]

December 20, 2020

Abstract

Les concours d'entrée aux Grandes Écoles scientifiques se préparent en deux ou trois ans après le baccalauréat, au sein de classes préparatoires réparties sur tout le territoire. En fin de première année, les meilleurs élèves de chacune de ces classes sont admis à poursuivre leur préparation au sein de classes de deuxième année « étoilées », où ils bénéficient d'une préparation davantage centrée sur les parties les plus difficiles du programme. Dans cet article, en comparant les élèves de première année juste au-dessus et au-dessous des seuils d'admission dans les classes étoilées, nous montrons que l'accès à ces classes représente, en soi, un facteur très important de réussite aux concours les plus prestigieux (X/ENS, CentraleSupelec, Mines/Ponts). Les étudiants de première année issus de milieux modestes s'adaptent moins vite à l'univers très particulier des classes préparatoires et tombent plus fréquemment au-dessous qu'au-dessus des seuils d'admission en classe étoilée. Par la suite, ils réussissent beaucoup moins souvent les concours les plus prestigieux, mais l'essentiel du fossé qui les sépare des élèves plus favorisés apparaît comme la conséquence de leur moindre accès aux classes étoilées en fin de première année.

*Département d'économie, Norwegian School of Economics, Helleveien 30, 5045 Bergen, Norway; IZA; mail: Fanny.Landaud@nhh.no.

[†]Département d'économie, Paris School of Economics, 48 Boulevard Jourdan, 75014 Paris, France; IZA; mail: eric.maurin@psemail.eu.

[‡]Ce travail a été en partie financé par le conseil Norvégien de la recherche, à travers le centre d'excellence FAIR (projet n°262675), et par la bourse NORFACE DIAL 462-16-090. Les auteurs remercient les services statistiques du ministère de l'éducation nationale (DEPP), et l'administration du lycée étudié dans cet article, pour leurs avoir donné accès aux données utilisées dans cette étude. Les auteurs remercient également Yagan Hazard pour son excellent travail d'assistant de recherche.

1 Introduction

Depuis la Chine Impériale, nombre de sociétés s'appuient sur des concours nationaux standardisés pour réguler l'accès à la haute fonction publique et aux institutions d'élite de l'enseignement supérieur. De tels concours restent aujourd'hui une donnée centrale en Chine et à Taïwan, mais aussi au Japon, en Corée, en Inde, au Brésil, au Chili, en Russie, en France, au Maghreb...

Souvent extrêmement sélectifs, ces concours visent à promouvoir les élèves sur la base de leurs seules aptitudes intellectuelles et académiques, en sorte de casser les privilèges de naissance. Un problème pratique est toutefois que la préparation aux concours prend généralement beaucoup de temps et nécessite un investissement personnel et familial qui n'est pas à la portée de tous. Déjà dans la Chine impériale, la réussite aux concours avait fini par être la chasse gardée de quelques centaines de familles, seules capables de tout à la fois influencer le contenu des épreuves et d'y préparer leurs enfants (Clark, 2015; Elman, 2013; Elman et al., 2000).

Dans certains pays, les étudiants d'origine modeste peuvent aujourd'hui bénéficier de préparations largement financées par l'État, mais, même dans ce cas, il est loin d'être évident que ces périodes de travail intense contribuent réellement à corriger les inégalités de naissance plutôt qu'à les aggraver. Dans ce travail, nous explorons cette question dans le contexte particulier des classes préparatoires aux concours des Grandes Écoles scientifiques françaises, l'un des principaux viviers de l'élite scientifique et managériale française depuis plus de deux siècles.[1]

Comme beaucoup d'institutions scientifiques d'élite à travers le monde, les Grandes Écoles scientifiques françaises souffrent d'un déficit très important d'enfants issus de milieux modestes, alors pourtant qu'elles recrutent leurs élèves à l'issue de concours nationaux standardisés privilégiant uniquement les compétences académiques (Albouy et Wanecq, 2003; Baudelot et Matonti, 1994; Euriat et Thélot, 1995). L'une des questions centrales posées dans cet article sera de comprendre si la période de préparation à ces concours, et notamment les classes de niveau qui prévalent dans les établissements où se déroule cette préparation, contribuent à aggraver ou atténuer la sous-représentation des enfants issus de milieux modestes au sein de ces écoles, et notamment des plus prestigieuses d'entre elles.

D'une durée de deux ans (avec possibilité de redoublement), les programmes de préparation aux concours sont quasi gratuits et se répartissent sur tout le territoire à travers plusieurs dizaines d'établissements. La très grande majorité de ces programmes sont publics et financés par l'État, mais ils recrutent sur

[1] Pour une histoire du système des Grandes Écoles, de leurs classes préparatoires et des concours, voir Belhoste (2001, 2002). Pour une analyse du rapport des Grandes Écoles à l'université et à l'État voir notamment Bourdieu (1989); van Zanten et Maxwell (2015); Veltz (2007). Pour une illustration de la part écrasante des anciens élèves des Grandes Écoles parmi les dirigeants économiques en France, voir Dudouet et Joly (2010).

dossiers et ne s'adressent qu'à une sélection de bacheliers scientifiques. Par ailleurs, dès la fin de la première année de préparation, une nouvelle sélection s'opère : les meilleurs étudiants sont regroupés au sein de classes particulières (classes dites "étoilées") tandis que les autres doivent se contenter de classes non étoilées.

Qu'ils soient ou non en classes étoilées, les étudiants de deuxième année suivent à peu de choses près le même programme de préparation, avec des professeurs ayant les mêmes qualifications, et peuvent postuler aux mêmes concours en fin d'année. Simplement, les professeurs ont la possibilité de passer davantage de temps sur les parties du programme et les exercices les plus difficiles, ceux-là même qu'il est préférable de maîtriser pour avoir une chance de réussir les concours les plus prestigieux.

Pour mieux comprendre le rôle joué par les classes étoilées et leur contribution aux inégalités devant les concours, nous avons recueilli un ensemble de données inédites relatives à trois promotions successives de lycéens admis dans l'un des établissements publics français les plus sélectifs (que nous nommerons dans la suite, le lycée "L"). Pour chacun de ces élèves, nous disposons d'informations détaillées sur les résultats au baccalauréat, les résultats de contrôle continu au cours de la première année de préparation (année dite de mathématiques supérieures), sur le type de classe fréquenté en deuxième année (étoilée ou non) ainsi que sur les résultats aux concours et les écoles intégrées. Nous savons également s'il ou elle est boursier, c'est-à-dire s'il ou elle appartient à une famille à bas revenu et a pu bénéficier d'une aide financière. À notre connaissance, il s'agit de l'une des bases de données les plus complètes jamais rassemblée pour l'analyse des parcours en classes préparatoires.

Pour anticiper la suite de ce travail, ces données suggèrent l'existence d'une très nette discontinuité dans le niveau de performance aux concours (et dans le prestige des écoles intégrées) entre les derniers admis en classe étoilée et les premiers recalés. Dans cet établissement, l'admission en classe étoilée apparaît ainsi en elle-même comme un facteur décisif pour la réussite aux concours. Elle génère d'importants écarts de performance entre des élèves académiquement similaires, avec pour corollaire que ce sont finalement de petits aléas scolaires (être classé $22^{\text{ème}}$ plutôt que $24^{\text{ème}}$ sur 46 en fin de première année de prépa) qui façonnent les destins. En cela, les classes préparatoires ne sont pas simplement une institution de préparation aux concours, mais elles sont également une institution contribuant à définir l'élite scolaire elle-même. Si le niveau en fin de première année permet de prédire la trajectoire ultérieure d'un étudiant, c'est dans une large mesure parce qu'il détermine la probabilité d'être admis en classe étoilée.

En outre, dans la mesure où les enfants issus de milieux modestes s'adaptent moins facilement à l'univers des classes préparatoires et accèdent finalement moins souvent aux classes étoilées, les écarts de

performance générés par ces classes contribuent à renforcer les inégalités entre enfants issus de milieux sociaux différents. Dans le lycée étudié, les élèves boursiers accèdent près de deux fois moins souvent que les non-boursiers à la petite douzaine d'écoles (X, ENS, CentraleSupelec,...) considérées comme les plus prestigieuses, mais plus de 70% de cet écart de performance s'explique par un accès lui aussi quasi deux fois moins fréquent aux classes étoilées.

L'analyse complémentaire d'un panel de données administratives couvrant l'ensemble des classes préparatoires, suggère que ces résultats ont une portée qui dépasse largement l'établissement particulier étudié dans cet article : dans les établissements concurrents également, les étudiants issus de milieux modestes accèdent moins souvent aux classes étoilées et c'est finalement en grande partie pour cette seule raison qu'ils finissent encore plus largement sous-représentés au sein de l'élite des Grandes Écoles qu'ils ne le sont déjà à l'entrée en classes préparatoires.

Notre travail contribue à la littérature et aux débats sur le manque de diversité des élites scolaires et sur les difficultés rencontrées par les très bons lycéens issus de familles modestes à rejoindre les meilleures institutions d'enseignement supérieur.[2] Les travaux existants soulignent le manque d'information dont souffrent les très bons lycéens d'origine modeste, notamment quant aux aides financières qu'ils peuvent recevoir ou quant aux perspectives que leur ouvrirait de rejoindre les filières les plus sélectives de l'enseignement supérieur (Dynarski et al., 2018; Hoxby et Avery, 2012; Hoxby et Turner, 2015) De nombreuses initiatives de tutorat en direction des bons lycéens d'origines modestes ont vu le jour (notamment sous le label de "cordées de la réussite"), même si les évaluations existantes ne sont pas forcément très encourageantes (Allouch et van Zanten, 2008; Ly, Maurin et Riegert, 2020). Lorsque l'accès aux institutions d'élite est régulé par un concours national standardisé, notre travail souligne et quantifie le rôle très important susceptible d'être joué par la façon dont est organisée, en pratique, la préparation à ce concours. En centrant l'analyse sur les classes étoilées, notre travail contribue également au débat très ancien sur les classes de niveau (Betts, 2011), récemment renouvelé par les approches expérimentales et quasi expérimentales (Card et Giuliano, 2016; Duflo, Dupas et Kremer, 2011; Wu et al., 2019). En permettant aux enseignants de s'adresser à des groupes d'élèves plus homogènes, les classes de niveau rendent possible de mieux adapter l'enseignement au niveau réel des élèves. Dans le contexte particulier de la préparation à des concours ultra sélectif, nos résultats suggèrent que le bénéfice

[2]Pour les États-Unis, voir par exemple Brint et Karabel (1989); Chetty et al. (2020); Duncan et Murnane (2011); Karabel (2005). Pour le Royaume-Unis voir Boliver (2013), pour la Chine contemporaine, Li (2019) ou Wu (2017). Jerrim et Vignoles (2015) produisent une étude comparative des pays anglophones. Plusieurs travaux récents s'attachent également à cerner l'impact très important de l'accès aux institutions les plus sélectives de l'enseignement supérieur sur les carrières ultérieures des étudiants. Voir par exemple Zimmerman (2019) pour le Chili, Jia et Li (2017) pour la Chine ou Kirkeboen, Leuven et Mogstad (2016) pour la Norvège. Dans le contexte français, voir Glaude (1989) ou Gurgand et Maurin (2006).

est toutefois beaucoup plus important pour les élèves du haut de la distribution que pour ceux du bas. On ne peut pas exclure que l'existence de classes étoilées génèrent également, en complément, un effet déprimant sur certains des élèves à qui l'admission dans les meilleures classes est refusée. Quelle que soit la nature exacte de l'avantage procuré par l'accès en classe étoilée, la conséquence est un accroissement des inégalités au détriment des élèves issus de milieux modestes, les moins bien préparés au choc que constitue l'intensité du travail requis en première année de classe préparatoire et les moins représentés au sein des classes étoilées.

En définitive, face à l'enjeu d'assurer un minimum de diversité sociale au sein de l'élite académique, les concours nationaux standardisés ont l'avantage de mettre en œuvre des critères transparents et une définition explicite du mérite. Dans les pays où règnent des principes de sélection plus flous et moins standardisés, comme à l'entrée des universités américaines les plus prestigieuses, le manque de transparence des procédures empoisonne les débats et alimente un procès récurrent en discrimination.[3] Pourtant, là où règnent les concours, leur principe reste controversé et ils sont accusés de contribuer à la légitimation des élites davantage qu'à leur renouvellement (Allouch et Throssell, 2017; Bourdieu, 1989; van Zanten, 2015). Notre travail isole et met en lumière un des mécanismes profonds de la reproduction des inégalités dans les sociétés à concours, à savoir qu'ils impliquent des préparations longues, ardues, dont l'organisation, souvent répartie entre de nombreux établissements et classes de niveau extrêmement variable, peut exacerber les inégalités d'origine bien davantage que les aplanir.

L'article s'organise de la façon suivante : nous commençons par rappeler le contexte institutionnel français (classes prépas, concours, Grandes Écoles scientifiques). Nous décrivons ensuite les données mobilisées et les variables utilisées pour caractériser les trajectoires et mesurer les performances des étudiants (section 3). Dans la section 4, nous développons notre analyse graphique et économétrique de l'effet d'accéder à une classe étoilée sur les performances aux concours. Enfin, la section 5 propose une quantification de la contribution des classes étoilées aux inégalités de performances aux concours entre étudiants boursiers et non-boursiers.

2 Contexte institutionnel

Les classes préparatoires aux Grandes Écoles scientifiques accueillent chaque année entre 20,000 et 25,000 étudiants environ, soit entre 10% et 15% des bacheliers scientifiques, moins de 3% d'une classe

[3] À propos du procès fait à l'université de Harvard de discriminer à l'entrée contre les étudiants d'origine asiatique, voir Arcidiacono, Kinsler et Ransom (2019, 2020). Par ailleurs, sur les mécanismes de discrimination contre les étudiants juifs à l'entrée des universités d'élite dans l'Amérique de l'entre-deux guerre, voir Karabel (2005).

d'âge. À l'issue de deux (parfois trois) années de préparation, ces étudiants passent les concours d'entrée aux Grandes Écoles scientifiques avec pour objectif de finir les mieux classés possible et d'intégrer l'école la plus prestigieuse possible. Il y a plus de 200 écoles accessibles via les concours, mais l'objectif de nombre d'étudiants est de finir classé dans le top 10% ou 15% en sorte de pouvoir intégrer l'une des écoles - parmi la petite douzaine - qui alimentent depuis plus deux siècles l'élite scientifique et économique française. En 2018, selon le magazine Forbes, parmi les douze principaux chefs d'entreprise français (en termes de chiffre d'affaire de leur entreprise), on comptait neuf anciens élèves des Grandes Écoles scientifiques et de leurs classes préparatoires (5 polytechniciens, 2 centraliens, 1 normalien, 1 ENSAE). En sciences économiques, les quatre prix Nobel français et les dix anciens présidents français de la société d'économétrie sont tous d'anciens élèves de l'École Polytechnique ou de l'École Normale Supérieure de Paris et sont donc tous passés par le système des Grandes Écoles et de leurs classes préparatoires.

2.1 Le système des classes préparatoires

Le préalable incontournable à la réussite aux concours est d'être admis dans une classe préparatoire après le baccalauréat. Ces classes préparatoires se répartissent elles aussi à travers plusieurs dizaines d'établissements environ, dont la sélectivité et le prestige sont presque aussi variables que ceux des Grandes Écoles elles-mêmes. Au sommet, on trouve une poignée d'établissement parisiens et franciliens ultra sélectifs et performants (Louis Le Grand, Henri IV, Sainte-Geneviève, Stanislas, Hoche. . .). À la base, une constellation de petites prépas de proximité, moins sélectives et situées dans des villes de taille intermédiaire comme Auxerre, Brest ou Tarbes.

En haut comme en bas de la hiérarchie, les programmes sont les mêmes et ils sont très lourds. Il s'agit d'assimiler en deux ans plusieurs programmes disciplinaires (en maths, en physique, en sciences de l'ingénieur, en informatique) qui s'assimileraient chacun plutôt en trois ans à l'université. Les classes préparatoires sont réputées (et craintes) pour les sacrifices et la grande quantité de travail qu'elles réclament.

La très grande majorité des classes préparatoires (85%) sont publiques et les frais d'inscription sont quasi nuls.[4] La plupart des établissements offrent en outre des places d'internat à des tarifs d'environ 2,000 euros par an (repas et blanchisserie inclus), défiant toute concurrence. L'établissement étudié plus spécifiquement dans cet article (le lycée L) est un établissement public parmi les plus prestigieux

[4]Depuis 2014, les élèves de classes préparatoires ont toutefois l'obligation de s'inscrire dans une université partenaire en parallèle, ce qui implique des frais de l'ordre de 300 euros par an. La plupart des Grandes Écoles sont elles aussi publiques et imposent des frais de scolarité très modestes, sans commune mesure avec les grandes universités américaines par exemple. Certaines d'entre elles octroient même un statut de fonctionnaire stagiaire à leurs élèves, en sorte que ces derniers sont même rémunérés durant leur formation (c'est le cas pour Polytechnique et les ENS).

et sélectifs, avec par exemple des taux d'admission à l'école Polytechnique et aux Écoles Normales Supérieures parmi les plus élevés du pays.

La première année de préparation (dite de mathématiques supérieures, ou maths sup) ne se redouble pas et reste relativement généraliste, même s'il faut distinguer les classes de type MPSI (dominante maths/physique 8,000 élèves environ chaque année), les classes de types PCSI (physique/chimie, 8,000 élèves environ) ainsi que les classes PTSI (technologie/sciences de l'ingénieur, 3,000 élèves) ou BCPST (biologie/chimie, 3,000 élèves).

La deuxième année (dite de mathématiques spéciales ou maths spé) permet d'affiner une spécialisation et surtout d'effectuer une nouvelle sélection : qu'ils choisissent finalement de mettre l'accent plutôt sur les maths (filière MP), la physique (PC) ou les sciences de l'ingénieur (PSI), les meilleurs élèves rejoignent des classes "étoilées" tandis que les autres doivent se contenter de classes standard. Les meilleurs élèves des classes de MPSI rejoignent ainsi généralement soit une classe MP* soit (moins souvent) une classe PSI*, tandis que leurs camarades plus faibles rejoignent soit une classe MP soit éventuellement une classe PSI. À l'échelle du pays, un tiers environ des étudiants de première année rejoignent une classe étoilée en deuxième année, mais la proportion peut dépasser 50% dans les établissements traditionnellement les plus sélectifs et les plus performants. Dans un établissement donné, le nombre de classes étoilées est fixé et la proportion d'élèves de première année autorisés à les rejoindre ne varie donc généralement que très peu d'une année sur l'autre.

Qu'ils soient ou non en classes étoilées, les élèves de mathématiques spéciales suivent à peu de choses près le même programme, avec des professeurs tout aussi qualifiés.[5] Ils peuvent postuler aux mêmes écoles en fin d'année. Simplement les classes étoilées passent davantage de temps sur les parties du programme et sur les exercices les plus difficiles. Tous les établissements n'abritent pas toutes les filières étoilées et non étoilées possibles, en sorte que certains élèves peuvent être contraints de changer d'établissement à l'issue de leur première année.

L'établissement étudié plus spécifiquement dans cet article accueille deux classes de mathématiques supérieures de type MPSI ainsi que deux classes de mathématiques spéciales MP et MP*. À l'issue de leur année de MPSI, la moitié des élèves les mieux classés rejoint soit la classe de MP* du lycée lui-même soit (pour une petite minorité) la classe de PSI* d'un établissement voisin tout aussi prestigieux et sélectif.

[5]Les professeurs de classes préparatoires sont recrutés chaque année sur dossier parmi les enseignants du secondaire par les inspecteurs de l'éducation nationale. Ils sont généralement choisis parmi les premiers reçus au concours de l'agrégation de leur discipline, en privilégiant également ceux ayant réalisé une thèse et ayant reçu les meilleures évaluations lors de leurs premières années d'enseignement dans le secondaire. Leurs salaires sont plus élevés que dans l'enseignement secondaire, pour un nombre d'heures de cours plus faible. On compte environ 6,000 enseignants en classes préparatoires, soit moins de 1% du nombre total d'enseignants du secondaire. Beaucoup sont d'anciens élèves de l'ENS : ils ont appartenu eux même à l'élite scolaire et représentent désormais également, à bien des égards, l'élite de leur profession.

L'autre moitié rejoint soit la classe de MP du lycée soit une classe située dans un autre établissement, moins sélectif. La Figure A1 représente les principales trajectoires suivies par les élèves admis en MPSI dans cet établissement pour les années scolaires 2011-2012 à 2013-2014. Notre principale question de recherche va être de déterminer si l'accès à l'une des classes étoilées offertes aux meilleurs élèves de MPSI de cet établissement est, en lui-même, un facteur de réussite au concours.

2.2 Les concours

À l'issue de leur première année de mathématiques spéciales, les étudiants passent les concours d'entrée aux Grandes Écoles scientifiques. Il y a plus de deux cents écoles, mais la plupart d'entre elles se regroupent en sorte de recruter sur des concours communs, limitant ainsi le nombre de jours d'épreuves pour les étudiants en fin d'année. La plupart des étudiants passent ainsi essentiellement quatre concours nationaux : le concours dit X-ENS, sur lequel recrutent l'École Polytechnique (aussi appelée X) et les 4 Écoles Normales Supérieures ; le concours commun Mines-Ponts (CCMP, 9 écoles) ; le concours CentraleSupelec (10 écoles) ; le concours communs polytechniques, (CCP, une soixantaine d'écoles au moment de notre étude). À l'issue des épreuves, chaque concours produit un classement, les élèves produisent des vœux hiérarchisés et l'appariement se fait de manière centralisée, les élèves les mieux classés ayant la priorité pour rejoindre les écoles de leurs choix. À l'issue de leur deuxième année, les étudiants ayant échoué aux concours (ou ayant obtenu un rang qui ne les satisfait pas) ont la possibilité de redoubler. Dans notre lycée, entre un quart et un tiers des élèves redoublent.

Le concours X-ENS et à un moindre degré les concours Mines-Ponts et CentraleSupelec sont les plus prestigieux et sélectifs. S'agissant de la filière MP/MP*, on compte un total d'environ 4,500 places ouvertes aux concours dans l'ensemble des écoles du pays, mais seules un tiers environ de ces places (1,500) sont ouvertes dans les écoles des trois concours les plus prestigieux X-ENS, Mines-Ponts et CentraleSupelec.

3 Données et variables utilisées

Nous disposons d'informations relatives aux élèves admis en MPSI dans le Lycée L entre l'année scolaire 2011-2012 et l'année scolaire 2013-2014 (N=255). Pour chaque élève, nous connaissons son sexe, son âge, son milieu social d'origine (tel que mesuré par le statut de boursier) et ses résultats détaillés au baccalauréat. Nous avons également une information sur sa moyenne générale ainsi que sur son classement général officiel (tel qu'il figure sur son bulletin) à l'issue de l'année de MPSI. Nous

connaissons également la classe de mathématiques spéciales qu'il rejoint l'année suivante (en particulier si elle est étoilée ou non). Nous savons ensuite s'il décide de redoubler à l'issue de sa première année de mathématiques spéciales ou s'il décide de rejoindre une école dès l'issue de sa première participation aux concours. Le cas échéant, nous connaissons l'identité de l'école intégrée. Pour ceux qui redoublent, nous connaissons l'identité de l'école intégrée à l'issue du redoublement.

Finalement, nous avons une information sur le classement de l'élève au concours Mines-Ponts, à chacune des participations, que l'élève décide ou non de rejoindre une des écoles recrutant sur ce concours. Ce concours présente l'intérêt d'être passé par la très grande majorité des élèves de classes préparatoires (plus de 5,000 candidats en 2014) et surtout par la quasi-totalité des élèves de l'établissement étudié.

Le Tableau A1 en annexe retrace les principales caractéristiques des trois promotions étudiées. Le tableau dresse le portrait typique d'une classe préparatoire parmi les plus sélectives à dominante mathématiques. La proportion de mentions très bien au baccalauréat atteint 84%, alors que cette proportion n'est que de 15% environ pour l'ensemble des bacheliers scientifiques de ces générations (DEPP, 2016). La proportion de filles s'élève à 23%, quand cette proportion est d'environ 45% pour l'ensemble des bacheliers scientifiques de ces générations. La proportion d'étudiants bénéficiant d'une aide financière (boursiers de niveau 1 ou plus) est de 15%, un peu en deçà de la moyenne des autres classes préparatoires scientifiques et très en deçà de la moyenne des autres filières de l'enseignement supérieur (Dutercq et Masy, 2016).

3.1 Mesurer les performances des élèves aux concours

Étant données les informations disponibles, comment mesurer les performances aux concours des élèves de notre établissement ? Une première façon est de se fonder sur leur classement au concours Mines-Ponts. Comme nous l'avons déjà souligné, il s'agit d'un concours tout à la fois parmi les plus prestigieux et les plus populaires (5,500 candidats).[6] Il est passé par la quasi-totalité des élèves de notre établissement (91%). Nous savons s'ils sont admissibles à l'issue des épreuves écrites (ce qui signifie qu'ils sont parmi les 30% meilleurs candidats à ces épreuves) et, le cas échéant, nous connaissons leur classement final à l'issue des épreuves orales. Pour un établissement aussi sélectif que le nôtre, un indicateur de réussite à ce concours est par exemple de finir dans les 10% meilleurs candidats (i.e., dans les 500 ou 600 premiers classés).

[6]Le concours X-ENS est surtout passé par les élèves de classes étoilées tandis que le concours CentraleSupelec produit autant de classements partiels qu'il accueille d'écoles puisque les étudiants ne sont pas contraints de postuler conjointement à toutes les écoles utilisant les épreuves de ce concours (ce qui est en revanche le cas pour le concours Mines-Ponts). S'agissant enfin du concours CCP, un certain nombre d'élèves de classes étoilées ne le passent pas, notamment en fin de première année de mathématiques spéciales.

Une autre approche est de se fonder sur les hiérarchies de prestige des écoles utilisées par la presse spécialisée pour mesurer les performances des classes préparatoires et en faire le palmarès. Chaque année, le magazine spécialisé l'Étudiant publie ainsi un palmarès des classes préparatoires qui fait référence et dont le critère central (pour la filière mathématiques MP/MP*) est le nombre d'admis dans un groupe de 12 écoles : l'École Polytechnique, les quatre Écoles Normales Supérieures (ENS Paris, Paris-Saclay, Lyon, Rennes), l'École Nationale Supérieure des Mines de Paris, l'École Nationale des Ponts et Chaussées, l'école CentraleSupelec (fusion de l'École Centrale Paris et de l'École Supérieure d'Électricité en 2015), l'École Nationale Supérieure des Télécommunications, l'École Nationale Supérieure des Techniques Avancées, l'Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace, et l'École Centrale Lyon.

Ce petit groupe d'écoles correspond à la réunion des écoles recrutant sur le concours X-ENS et des écoles les plus sélectives recrutant sur les concours CentraleSupelec et Mines-Ponts. Dans la suite, nous conviendrons de nommer ce groupe d'école le groupe 1 et un critère de performance aux concours sera de réussir à intégrer une des écoles de ce groupe. En 2014, l'ensemble des écoles du groupe 1 ont admis en leur sein un peu plus de 1,000 élèves issus de classes prépas, soit environ les 15% meilleurs candidats (si l'on approxime le nombre total de candidats par le nombre d'inscrits au concours CCP, le plus fréquenté de tous).

Une dernière approche consiste à inférer plus finement le rang global des élèves dans l'ensemble des élèves de classes préparatoires à partir de la connaissance de l'école intégrée et d'une estimation de la place de l'école intégrée dans la hiérarchie générale des écoles.

De fait, dans ces grandes lignes, la hiérarchie de prestige et de sélectivité des écoles du haut du tableau est connue et fait à peu près consensus, même s'il n'existe pas de hiérarchie détaillée indiscutable en termes de rang du dernier admis par exemple.[7] Au sommet, l'École Polytechnique et l'ENS Paris se détachent. Dans la filière MP, en 2014, elles intègrent un total de 233 étudiants, ce qui correspond à environ 3.1% de l'ensemble des candidats aux concours (toujours en approximant le nombre total de candidats par celui des inscrits au concours CCP). Pour intégrer ces deux écoles, il faut ainsi finir en moyenne parmi les 1.5% meilleurs des préparationnaires. Viennent ensuite les écoles les plus sélectives des concours Mines-Ponts (soient les Mines de Paris et les Ponts et Chaussées, 100 intégrés MP/MP* en 2014 à elles deux) auxquelles on peut ajouter l'école la plus sélective du concours CentraleSupelec (École Centrale Paris, 182 intégrés[8]) et l'École Normale Supérieure de Lyon (41 intégrés), pour un total de 323

[7] En consultant les sites des établissements abritant des classes préparatoires, on peut vérifier que tous utilisent peu ou prou la même nomenclature d'écoles pour décrire la qualité de leurs résultats.

[8] À partir de 2015, l'école fusionne avec Supelec (la seconde plus sélective du concours) pour devenir l'école CentraleSupelec. L'école ainsi créée reste la plus sélective du concours éponyme.

intégrés, soit environ 4.3% des candidats. Les élèves rejoignant ces écoles se situent entre les centiles 3.1 et 7.4 de la distribution des candidats et, donc, en moyenne aux environs du centile 5.2. En d'autres termes, les élèves intégrants ces écoles finissent en moyenne dans le top 5% des préparationnaires. De proche en proche, on peut ainsi construire une échelle retraçant pour chaque école un indicateur de position moyenne (exprimée en centiles) des élèves qui l'intègre dans la hiérarchie générale des candidats aux concours. Cette échelle est donnée dans le Tableau A2 de l'annexe.[9]

4 L'effet d'accéder à une classe étoilée : une régression sur la discontinuité

À la fin de leur année de MPSI, une moitié environ de élèves de l'établissement L étudié sont admis à rejoindre soit la classe de MP* de l'établissement lui-même, soit (pour une petite minorité) la classe de PSI* d'un établissement voisin, tout aussi prestigieux et sélectif. Dans leur grande majorité l'autre moitié des élèves de MPSI rejoignent soit la classe de MP de l'établissement lui-même, soit (de nouveau pour une petite minorité) une classe d'un autre établissement, moins sélectif. Notre premier objectif est d'identifier si l'admission en MP* ou PSI* peut être comprise, en elle-même, comme un facteur à part entière de réussite aux concours.

4.1 Une approche graphique

L'admission en classe étoilée se décide en très grande partie sur la base du rang obtenu dans le classement général de fin d'année de MPSI, seuls les étudiants classés dans la meilleure moitié de la classe étant éligibles. En guise d'illustration, le graphique 1 retrace les variations de la probabilité d'être admis en classe étoilée selon le rang en fin de MPSI, le rang médian de la classe étant pris comme origine de l'axe horizontal.[10] Le graphique confirme que cette probabilité est très faible pour les élèves classés au-dessous du rang médian et très élevée pour les élèves classés au-dessus du rang médian. Surtout la probabilité bondit de plus de 50 points de pourcentage (d'environ 0.2 à plus de 0.7) quand on compare les élèves classés juste au-dessous la médiane en fin de MPSI avec les élèves situés juste au-dessus de la

[9] En guise de test de robustesse, le tableau reporte également pour chaque sous-groupe d'écoles, le niveau moyen des élèves de notre établissement qui l'intègre (tel qu'il peut être estimé par le classement en fin de MPSI). De façon réconfortante, on obtient la même hiérarchie. Nous avons vérifié que nos résultats sont qualitativement inchangés quand on utilise cette échelle de prestige "endogène" au lycée L plutôt que l'échelle établie à partir des nombres de places offertes rapportés au nombre de candidats.

[10] Pour être plus précis, si N représente le nombre d'élèves classés en fin d'année dans une classe de MPSI, le seuil d'éligibilité en classe étoilée retenu pour cette classe est simplement défini par $r = N/2$: les élèves dont le rang R_i est inférieur ou égal à r ont tous au moins 50% de leurs camarades strictement moins bien classés qu'eux. Pour éviter les erreurs de répartition, nos analyses graphiques et économétriques excluront les élèves dont le rang R_i en fin de MPSI vérifie $-1 \leq R_i - r \leq 1$, c'est-à-dire situés au niveau du seuil d'éligibilité ou en son voisinage immédiat. Pour l'analyse graphique et économétrique des discontinuités, nos analyses concentreront par ailleurs sur l'échantillon des étudiants situés moins de 20 places au-dessous et moins de 20 places au-dessus de ce seuil (N=193).

médiane.

Dans la suite de cette étude, notre principale hypothèse de travail sera que l'accès aux classes étoilées est le principal facteur potentiel de performance variant ainsi de façon discontinue au niveau du classement médian de MPSI. En d'autres termes, notre hypothèse est que les autres prédicteurs potentiels de réussite aux concours se distribuent continûment de part et d'autre de la médiane. C'est à cette condition que d'éventuelles discontinuités dans les résultats aux concours pourront être comprises comme la conséquence des discontinuités dans l'admission en classes étoilées. En guise de test, les Figures A2a à A2d en annexe retracent les caractéristiques des élèves (score moyen au baccalauréat, score en maths au baccalauréat, sexe, statut de boursier) pour les élèves situés au-dessus et au-dessous de la médiane, en utilisant le même échantillon d'élèves que le graphique 1. On ne constate aucune discontinuité du type de celle mise en lumière par le graphique 1. Par exemple, la proportion de boursiers est globalement décroissante au fur et à mesure que l'on considère des élèves mieux classés en fin de mathématiques supérieures. Toutefois, conformément à notre hypothèse de travail, on ne discerne aucune discontinuité dans la proportion de boursiers au-dessus et au-dessous du seuil médian.

Étant donnée cette réalité, la question devient de savoir si les résultats aux concours obéissent ou non à la même forme de discontinuité au niveau de la médiane que la probabilité d'accéder en classe étoilée. Si c'est le cas, s'il y a coïncidence entre le point de la distribution où s'accroît la probabilité d'accéder en classe étoilée et le point où s'accroît la réussite aux concours, on tiendra un élément particulièrement suggestif du rôle propre joué par l'accession en classe étoilée dans la réussite aux concours.

Pour éclairer cette question, le graphique 2 retrace le niveau des écoles intégrées par les élèves (tel que mesuré par le score décrit dans le Tableau A2) en fonction de leur rang en fin de MPSI, en utilisant de nouveau le même échantillon d'élèves que la Figure 1. En d'autres termes, le graphique 2 retrace le classement général aux concours des élèves (tel que les écoles intégrées permettent de l'inférer) en fonction de leur rang en fin de MPSI. Le graphe révèle l'existence d'une franche discontinuité entre les résultats au concours des élèves situés sous la médiane en fin de MPSI et les élèves situés au-dessus de la médiane, exactement au même endroit de la distribution que celui qui décide de l'accès en classe étoilée. Les élèves situés sous la médiane de MPSI intègrent en moyenne des écoles qui les situent aux environs du 25$^{\text{ème}}$ centile du classement général des candidats tandis que les élèves situés au-dessus de la médiane intègrent en moyenne des écoles qui les situent aux environs du 10$^{\text{ème}}$ centile (soit un gain moyen de 15 centiles, équivalent à plus de 1,100 places dans la hiérarchie des préparationnaires).

En complément, la Figure 3 produit une analyse de la probabilité d'intégrer une des écoles du groupe 1 en utilisant le même échantillon. Rappelons que, dans notre analyse, le groupe 1 regroupe l'École

Polytechnique, les quatre Écoles Normales Supérieures ainsi que les sept écoles les plus sélectives du concours CentraleSupelec et du concours Mines-Ponts, le nombre de places offertes dans ces écoles correspondant à 10% environ des candidats potentiels. Le graphique révèle que la proportion d'élèves intégrant une de ces écoles reste quasi stable et voisine de 0.45 pour les élèves sous la médiane en MPSI, puis bondit pour les élèves situés juste au-dessus de la médiane pour atteindre des niveaux deux fois plus élevés, proches de 0.9. L'établissement étudié est l'un des plus sélectifs du pays, un établissement dans lequel même les élèves de classes non étoilées ont une probabilité très élevée de rejoindre les écoles d'élite. Toutefois, le passage en classe étoilée apparaît multiplier cette probabilité quasi par deux.

En annexe, nous produisons des graphiques analysant (selon le même principe que le graphique 1) les mesures de réussite au concours Mines-Ponts (voir Figures A3 à A5). Ces graphiques ne laissent pas apparaître de franches discontinuités dans la proportion d'élèves inscrits ou dans la proportion d'élèves admissibles à ce concours, même si elles tendent à être plus fortes au-dessus de la médiane (notamment la proportion d'admissibles). En revanche, on constate une rupture très franche dans la proportion d'étudiants finissant dans le top 10%. Cette proportion stagne sous les 20% pour les élèves au-dessous de la médiane avant de bondir au-delà de 40% pour les élèves au-dessus de la médiane.

Prises ensembles, ces différentes analyses graphiques sont cohérentes avec l'hypothèse selon laquelle l'accès à une classe étoilée est en lui-même un facteur de réussite aux concours : c'est uniquement quand les variations élémentaires de classement en fin de MPSI déterminent des discontinuités significatives de probabilité de passage en classe étoilée qu'elles déterminent également des discontinuités significatives dans la réussite aux concours. À la lecture de ces figures, le passage en classe étoilée apparaît même comme l'un des facteurs décisifs par l'intermédiaire duquel la réussite en première année détermine la réussite au concours pour une majorité d'élèves : quand on se restreint aux 40% d'élèves situés sous la médiane ou aux 40% d'élèves situés au-dessus de la médiane en MPSI, le niveau des écoles intégrés en fin de prépa varie peu en fonction des résultats de MPSI. L'essentiel des inégalités de résultats aux concours s'observent entre les élèves juste au-dessus ou au-dessous de la médiane.

4.2 Une approche économétrique

Dans cette section, nous testons la robustesse de nos résultats graphiques en nous appuyant sur un modèle standard de régression sur la discontinuité. En notant r_i l'écart entre le rang R_i de l'élève i en fin de MPSI et le rang médian de sa classe de MPSI, il s'agit d'abord de régresser l'ensemble des variables Y_i décrivant l'orientation et les résultats post-MPSI de l'élève i sur une variable indicatrice $Z_i = \mathbb{1}(r_i > 0)$ valant 1 si et seulement si le rang de l'élève en fin de MPSI est supérieur au rang pivot déterminant

l'éligibilité à une classe étoilée, en utilisant une fonction continue de r_i (notée $f(r_i)$) comme variable de contrôle, soit le modèle RD suivant,

$$Y_i = \alpha Z_i + f(r_i) + X_i\beta + u_i \tag{1}$$

où le résidu u_i représente les facteurs non observés influençant Y_i. Les variables de contrôles X_i incluent un ensemble d'effets fixes interagissant l'année d'entrée en MPSI et la classe de MPSI de l'élève i, ainsi que les caractéristiques socio-démographiques observées de l'élève i (sélectionnées spécifiquement dans chaque modèle par la méthode dite du double lasso).

Le paramètre d'intérêt est le paramètre α. L'hypothèse d'identification est que le seuil d'éligibilité $r_i = 0$ ne coïncide avec aucune discontinuité dans la distribution des déterminants non observés u_i. Dans cette hypothèse, le coefficient de régression α donne la mesure de l'effet causal de l'éligibilité à une classe étoilée sur la variable Y_i. Le Tableau A3 en annexe donne les résultats obtenus en régressant tour à tour chacune des variables composant le vecteur X sur l'indicatrice Z_i (et en spécifiant $f(r)$ comme une fonction linéaire par morceaux avec un nœud en $r_i = 0$). Aucun des coefficients de régression estimés n'est significativement différent de zéro. En d'autres termes, aucune des variables composant X ne présente de discontinuité significative autour du seuil d'éligibilité aux classes étoilées. Ce résultat est cohérent avec notre hypothèse selon laquelle ce seuil ne coïncide avec aucune discontinuité significative dans la distribution des déterminants potentiels des trajectoires post-MPSI.

Le Tableau 1 montre les résultats obtenus lorsque nous utilisons le même échantillon que le graphique 1 et que appliquons notre modèle aux variables Y_i décrivant l'orientation à l'issue de l'année de mathématiques supérieures ainsi que la probabilité de redoubler à l'issue de la première année de mathématiques spéciales. Conformément au graphique 1, l'analyse confirme tout d'abord que le simple fait d'être classé au-dessus de la médiane en fin de l'année de math sup augmente très significativement (d'environ 50 points) la probabilité d'accéder à une classe étoilée. Dans le détail, l'analyse confirme que cet effet traduit essentiellement un accroissement de l'accès à la classe MP* locale (+0.48**), l'accroissement de l'accès à la classe de PSI* du lycée voisin étant beaucoup plus modeste et non significativement différent de zéro (+0.04). Le surcroît d'admission en classe étoilée apparaît par ailleurs se faire essentiellement au détriment de l'admission dans la classe de MP locale (-0.49**) et marginalement seulement au détriment d'une admission dans une classe d'un établissement moins sélectif ou d'un départ vers d'autres types d'études.

Par ailleurs, le modèle ne révèle pas de discontinuité statistiquement significative dans la probabilité

de redoubler à l'issue de la première année de mathématiques spéciales. Quel que soit l'impact de l'accès en classes étoilées sur le type d'écoles intégrées à l'issue des années de prépa, cet effet ne pourra pas s'interpréter comme la conséquence d'une plus ou moins grande persévérance des élèves accédant aux classes étoilées.

Sur cette base, le Tableau 2 applique le même modèle aux variables décrivant le niveau des écoles intégrés par les étudiants à l'issue de leurs années en classes préparatoires. Conformément aux analyses graphiques, l'analyse démontre qu'être classé au-dessus de la médiane en fin de MPSI s'accompagne d'un accroissement très significatif du niveau de sélectivité des écoles intégrées. Les étudiants juste au-dessus de la médiane en MPSI accèdent ainsi à des écoles recrutant en moyenne 13 centiles plus haut dans la hiérarchie globale des candidats. Dans le détail, la probabilité d'accès aux écoles du groupe 1 est estimée par le modèle près de 40 points plus élevée pour les étudiants juste au-dessus de la médiane, avec, en parallèle, une quasi stabilité des intégrations dans les écoles du groupe 2 (i.e., les 4 écoles les moins sélectives du concours Mines-Ponts, les 3 écoles centrales les moins sélectives, SupOptique), et un déclin très important des intégrations dans les autres grandes écoles que celles des groupes 1 et 2. Ces résultats sont cohérents avec l'hypothèse d'une translation générale du niveau des écoles intégrées : des étudiants qui, sous la médiane, auraient intégré une école de niveau inférieur à celles du groupe 2 intègrent une école du groupe 2 quand ils sont au-dessus du seuil tandis que des étudiants qui auraient intégré une école du groupe 2 intègrent une école du groupe 1. Le tableau 2 confirme également qu'être éligible à une classe étoilée accroît très sensiblement la probabilité d'accéder au top 10% du concours Mines-Ponts (+0.28**).

Dans le Tableau A4 en annexe, nous prolongeons l'analyse en estimant séparément nos modèles sur les échantillons de boursiers et de non boursiers ainsi que sur les échantillons de filles et de garçons. La discontinuité d'accès en classes étoilées à la médiane apparaît plutôt plus faible pour les non boursiers que pour les boursiers, plutôt plus faible également pour les filles que pour les garçons, mais c'est l'inverse pour les discontinuités de performances aux concours au même seuil, elles sont plutôt plus fortes pour les non boursiers et pour les filles. Considérés ensemble, ces résultats suggèrent finalement que l'effet de l'accès en classe étoilée sur les performances aux concours est plutôt plus fort pour les non boursiers que pour les boursiers, plutôt plus fort également pour les filles que pour les garçons. Il faut toutefois souligner que la faible taille des échantillons rend impossible de rejeter l'hypothèse d'égalité entre les effets estimés pour les différents sous-groupes.

Finalement, dans l'hypothèse où les différences de performances estimées dans le Tableau 2 sont bien les conséquences des différences d'accès aux classes étoilées dans le tableau 1, il est possible

d'estimer l'effet de l'accès aux classes étoilées sur les performances en estimant le rapport entre ces impacts élémentaires par la technique des variables instrumentales (et en estimant un Local Average Treatment Effect ou LATE). Le Tableau 3 se livre à cet exercice et permet d'estimer à -25 centiles l'impact causal de l'accès aux classes étoilées sur le rang final global au concours (soit un gain de près de 1,900 places), à +0.7 l'impact sur la probabilité d'intégrer une école du groupe 1 et à +0.5 l'impact sur la probabilité de finir dans le top 10% du concours Mines-Ponts. La colonne OLS du même tableau montre les estimations de ces mêmes effets par la méthode de régression simple. Ces estimations "naïves" sont plutôt moins fortes, même si elles demeurent très élevées et non significativement différentes des LATE précédemment estimés.[11] Dans la suite de l'article, nous nous appuierons sur ce résultat pour explorer la validité externe de nos analyses.

5 Classes étoilées et inégalités

La mise en place de classes de niveau permet aux professeurs de s'adresser à des classes plus homogènes et leur donne la possibilité de mieux ajuster leur enseignement au niveau réel des élèves. Dans le contexte de la préparation à des concours très sélectifs, nos résultats suggèrent que cette pratique bénéficie davantage aux élèves du haut de la distribution qu'à ceux du bas. Nos résultats reflètent peut-être également l'effet déprimant pour certains élèves du bas de la distribution de se voir refuser l'accès dans les classes les meilleures.[12]

Quelle que soit la nature exacte de l'avantage dont bénéficient les élèves de classes étoilées, la question se pose toutefois de savoir si cet avantage bénéficie également à tous les groupes d'élèves ou s'il constitue un facteur supplémentaire d'inégalités entre enfants d'origines sociales différentes.

Dans l'établissement étudié, comme dans les établissements concurrents, l'accès d'un étudiant aux classes étoilées est très directement déterminé par son rang en fin de mathématiques supérieures : si ce rang est au-dessus du rang médian, l'accès en classe étoilée est quasi assuré. Si ce rang est au-dessous du rang médian, l'accès est quasi impossible. En théorie, il s'agit donc d'un mécanisme transparent et purement méritocratique. En pratique, les groupes sociaux ne sont pas tous également armés face au choc que représente l'univers très particulier des classes préparatoires, avec ses classements incessants

[11] Le biais d'atténuation dont semble souffrir l'estimation par la méthode OLS suggère que les quelques élèves qui, à la marge, préfèrent ne pas aller en classes étoilées alors pourtant que leurs résultats leur en ouvrent les portes, sont des élèves plutôt performants aux concours. En d'autres termes, il existe une corrélation positive entre les déterminants non observés du refus d'aller en classe étoilée et ceux de la performance aux concours.

[12] Dans cet article, nous concentrons l'analyse sur l'effet des classes étoilées sur les inégalités de réussite. Si nous voulions estimer l'effet de l'existence de classes étoilées sur le niveau moyen de réussite des élèves, il serait crucial d'être capable d'identifier l'effet de ces classes séparément sur les élèves du haut et du bas de la distribution, pas simplement l'effet différentiel.

et son avalanche de travail.

Pour illustrer cette idée, les trois premières lignes du Tableau 4 comparent les élèves boursiers et non boursiers du lycée L du point de vue de leurs résultats au baccalauréat, de leurs classements en fin de MPSI et de leurs probabilités de passage en classe étoilée.[13] Elles confirment que les boursiers finissent leur première année de classes préparatoires significativement moins bien classés que les non boursiers et accèdent significativement moins souvent aux classes étoilées. Plus précisément, les boursiers sont situés en moyenne 18 centiles plus bas dans les classements de fin de MPSI (soit 7 ou 8 rangs plus bas dans des classes d'un peu moins de 50 élèves) et ont une probabilité d'accès en classes étoilées 23 points plus faibles (la probabilité est de 0.27 pour les boursiers contre 0.51 pour les non boursiers). Ces écarts en fin d'année de mathématiques supérieures sont d'autant plus frappants que les boursiers étaient, une année plus tôt, des lycéens tout aussi exceptionnels que les non boursiers, capables d'obtenir des résultats au baccalauréat en moyenne plus de 1.6 écart-type plus élevés que ceux des autres lycéens.

Éprouvant davantage de difficultés durant leur première année de préparation, les boursiers obtiennent finalement des résultats aux concours significativement moins brillants que leurs camarades non boursiers, comme le démontrent les dernières lignes du tableau. Leur probabilité d'intégrer le top 10% du concours Mines-Ponts est par exemple 20 points plus faible que celle des non boursiers (environ 0.22 contre 0.42) tandis que leur probabilité d'intégrer une école du groupe 1 est 24 points plus faible (environ 0.46 contre 0.70).

Le Tableau 4 montre également les écarts de performances entre boursiers et non boursiers une fois que l'on a neutralisé l'effet de l'accès en classe étoilée, tel qu'estimé dans la section précédente par la méthode de régression sur la discontinuité. Les écarts de performance ainsi corrigés apparaissent statistiquement non significatifs aux seuils usuels et d'une amplitude estimée trois fois plus faibles environ que celle des écarts non corrigés. Selon cette analyse, si l'on supprimait les classes de niveau en classes préparatoires, l'écart de taux d'accès aux écoles du groupe 1 diminuerait par exemple de plus de 70% (passant de 24 points à 7 points).

Il faut souligner que, dans cette analyse, nous supposons implicitement que l'effet de l'accès en classes étoilées estimé précédemment pour les élèves classés à proximité du rang médian (en comparant les derniers "étoilés" avec les premiers "non étoilés") vaut également pour les élèves classés loin de la médiane. Dans la mesure où les élèves bénéficient d'autant plus de l'enseignement donné dans une classe qu'ils figurent parmi les meilleurs élèves de cette classe,[14] on peut supposer que l'effet estimé en

[13] Rappelons que, dans notre définition et pour les générations étudiées, les étudiants boursiers appartiennent à peu près aux 20% les plus pauvres inscrits en classes préparatoires.

[14] Ce que suggèrent par exemple les résultats de Murphy et Weinhardt (2020) ou Elsner et Isphording (2017).

comparant les derniers de classes étoilées avec les premiers de classes non étoilées correspond en réalité à une sous-estimation du différentiel existant en moyenne entre les élèves de chaque classe. Dans cette hypothèse, l'approche développée dans le Tableau 4 produit une sous-estimation de l'effet des classes étoilées sur les inégalités.[15]

5.1 Validité externe

Jusqu'à présent notre analyse a reposé sur les données d'un seul établissement et on peut se demander si les résultats obtenus ont une portée plus générale. Pour éclairer cette question, nous nous sommes appuyés sur notre panel de données administratives exhaustives décrivant l'accès en classes étoilées et les performances aux concours Mines-Ponts pour l'ensemble des étudiants admis en MPSI entre 2011-2012 et 2013-2014. Ces données ne fournissent pas d'informations sur le classement des élèves en fin de MPSI en sorte qu'il n'est pas possible d'utiliser le modèle de régression sur la discontinuité des sections précédentes. Il demeure toutefois possible d'estimer l'effet de l'accès en classes étoilées sur les performances au concours Mines-Ponts par une méthode des moindres carrés standard, même si nous avons vu qu'elle tend à légèrement sous-estimer l'effet réel de l'accès en classes étoilées dans le cas du lycée L. Cette analyse auxiliaire (disponible sur demande) indique que l'accès en classes étoilées est associé à une augmentation moyenne de plus de 20 points de la probabilité de finir dans le top 10% du concours Mines-Ponts et une augmentation de près de 40 points quand on se restreint aux dix établissements de classes préparatoires les plus sélectifs, soit des ordres de grandeur comparable à celui obtenu dans le cadre du lycée L.

Prenant appui sur ces estimations, le Tableau 5 propose une évaluation de l'effet des classes étoilées sur les inégalités d'accès au top 10% du concours Mines-Ponts entre boursiers et non boursier. Pour commencer, le panel A du Tableau se concentre sur les 10 établissements de classes préparatoires les plus performants[16] et donc, a priori, les plus proches du lycée L lui-même. Les trois premières lignes du panel démontrent tout d'abord que – comme dans le lycée L, mais à un degré moindre – les boursiers de ces établissements accèdent significativement moins souvent aux classes étoilées (la probabilité est de 0.59 pour les non boursiers et 0.50 pour les boursiers) et obtiennent des résultats significativement

[15] Il faut également souligner que, dans cet exercice, nous supposons que l'accès en classe étoilée a le même effet sur les boursiers et les non boursiers, alors que les analyses précédentes suggèrent que l'effet est plus fort pour les non boursiers, peut-être parce que leur entourage familial les prépare mieux à tirer parti d'une formation "étoilée". Si nous prenions cette hétérogénéité en compte, la contribution des classes étoilées aux inégalités entre boursiers et non boursiers serait plus forte encore (elle expliquerait alors la quasi-totalité des inégalités apparentes). Il faut toutefois de nouveau souligner que le faible nombre d'observations disponibles rend impossible d'estimer précisément l'hétérogénéité des effets et rend ce type d'exercice extrêmement fragile.

[16] Au sens de la probabilité d'accéder à une école du groupe 1 et en utilisant les palmarès établis sur la période 2015-2019 par le magazine L'Étudiant.

moins bons aux concours que les non boursiers (avec une probabilité d'accéder au top 10% du concours Mines Ponts de 0.34 pour les boursiers et de 0.43 pour les non boursiers).[17] Enfin, comme dans le lycée L, cet écart de performance aux concours apparaît en outre s'expliquer en bonne partie par le différentiel d'accès aux classes étoilées. Plus précisément, une fois neutralisé l'effet des classes étoilées, les écarts de performances entre boursiers et non boursiers apparaissent quasi moitié moindre.

Le panel B reproduit cette analyse sur l'ensemble des établissements. Le diagnostic est qualitativement similaire : les boursiers réussissent en moyenne significativement moins bien aux concours et c'est en très grande partie parce qu'ils accèdent significativement moins souvent aux classes étoilées.

6 Conclusion

Les Grandes Écoles scientifiques et leurs classes préparatoires sont apparues à l'époque des Lumières, et voilà plus d'un siècle qu'elles fonctionnent selon des modalités proches de celles que nous leur connaissons aujourd'hui. Les atouts de ce système de détection et de recrutement de l'élite scolaire sont ceux d'un système où l'influence directe des parents et du réseau familial est a priori réduite au minimum. Les lettres de recommandation, d'aussi haut qu'elles viennent, ne sont d'aucun secours face aux épreuves de mathématiques des concours de l'École Polytechnique ou de l'ENS. Les faiblesses du système sont, elles-aussi, depuis longtemps identifiées : aussi méritocratique qu'il paraisse, il peine à assurer la promotion des élèves issus de familles modestes et semble conçu pour légitimer l'élite davantage que pour la renouveler.

Certes, l'élimination des élèves modestes des filières académiques commence dès l'entrée au lycée, et il serait injuste de blâmer les seules classes préparatoires pour la sous-représentation massive des enfants d'origine modeste à l'entrée des écoles les plus prestigieuses. Dans cet article, nous montrons que le fonctionnement du système des classes préparatoires est néanmoins également, en lui-même, une partie du problème. De fait, ces institutions demeurent l'un des rares endroits du système éducatif où sont instituées des classes de niveau, au sens le plus strict du terme. En comparant les élèves juste au-dessus et juste au-dessous des seuils d'admission dans les classes où sont regroupés les meilleurs étudiants en fin de première année, nous démontrons que cette séparation en deux groupes est une source d'inégalités très importantes de réussite aux concours entre élèves pourtant très similaires d'un point de vue académique.

[17] Il est à noter que les données du ministère de l'éducation nationale utilisées pour cette analyse ne contiennent pas de détails sur les échelons de bourses des étudiants, et incluent parmi les boursiers l'échelon zéro, c'est à dire les élèves ne bénéficiant pas d'aides financières. Ces différences de définition expliquent en partie que les écarts de performances entre boursiers et non boursiers estimées dans le Tableau 5 soient moins fortes comparées à celles présentées dans le Tableau 4.

Nous montrons également que les lycéens issus de milieux modestes s'adaptent moins vite à l'univers très particulier des classes préparatoires et tombent plus fréquemment au-dessous qu'au-dessus des seuils d'admission dans les classes étoilées en fin de première année. Par la suite, ils réussissent beaucoup moins souvent les concours les plus prestigieux, mais l'essentiel du fossé qui les sépare des non boursiers apparaît comme la conséquence de leur moindre accès aux classes étoilées en fin de première année.

La France n'est ni la seule ni la première société à miser sur des concours nationaux anonymes pour sélectionner ses élites scientifiques et administratives. Partout où il est mis en œuvre, ce principe de recrutement pose toutefois la question de l'égalité des candidats face à la préparation aux concours, souvent nécessairement longue et difficile. Partout, l'ambition méritocratique des concours se heurte au problème que seules les familles les plus aisées et les mieux informées finissent par avoir la capacité d'y préparer efficacement leurs enfants. L'existence de classes de niveau n'est qu'une des particularités susceptibles d'être tournées à leur avantage par ces familles et de distordre les conditions de préparation aux concours entre élèves aux compétences fondamentalement comparables. L'existence d'énormes différences dans le type de préparation susceptible d'être reçue dans les prépas les plus et les moins prestigieuses en est une autre. Une autre encore est la possibilité donnée aux élèves de redoubler et de repasser les concours, possibilité dont tous les étudiants n'ont pas nécessairement la même capacité de se saisir. D'autres recherches sont nécessaires pour mieux comprendre comment la façon dont la préparation aux concours est organisée contribue à façonner le profil des étudiants qui finissent par accéder à l'élite académique.

Références

Albouy, Valérie, et Thomas Wanecq. 2003. "Les inégalités sociales d'accès aux grandes écoles suivi d'un commentaire de Louis-André Vallet." *Économie et statistique*, 361(1) : 27–52.

Allouch, Annabelle, et Agnès van Zanten. 2008. "Formateurs ou "grands frères" ?" *Education et sociétés*, 49–65.

Allouch, Annabelle, et Katharine Throssell. 2017. "Oxford University, Widening Participation, and the Education Market." *Revue française de sociologie*, 58(2) : 233–265.

Arcidiacono, Peter, Josh Kinsler, et Tyler Ransom. 2019. "Recruit to Reject ? Harvard and African American Applicants." National Bureau of Economic Research, Inc NBER Working Papers 26456.

Arcidiacono, Peter, Josh Kinsler, et Tyler Ransom. 2020. "Asian American Discrimination in Harvard Admissions." National Bureau of Economic Research, Inc NBER Working Papers 27068.

Baudelot, Christian, et Frédérique Matonti. 1994. "Les normaliens : origines sociales. Le recrutement social des normaliens 1912-1992." PUF. in École normale supérieure. Le livre du bicentenaire.

Belhoste, Bruno. 2001. "La préparation aux grandes écoles scientifiques au XIXe siècle : établissements publics et institutions privées." *Histoire de l'éducation*, 90.

Belhoste, Bruno. 2002. "Anatomie d'un concours. L'organisation de l'examen d'admission à l'École polytechnique de la Révolution à nos jours." *Histoire de l'éducation*, 94.

Betts, Julian R. 2011. "The Economics of Tracking in Education." In *Handbook of the Economics of Education*. Vol. 3 of *Handbook of the Economics of Education*, , ed. Erik Hanushek, Stephen Machin et Ludger Woessmann, Chapter 7, 341–381. Elsevier.

Boliver, Vikki. 2013. "How fair is access to more prestigious UK universities ?" *The British journal of sociology*, 64(2) : 344–364.

Bourdieu, Pierre. 1989. *La Noblesse d'État. Grandes écoles et esprit de corps.* Les éditions de minuit.

Brint, Steven, et Jerome Karabel. 1989. "American Education, Meritocratic Ideology, and the Legitimation of Inequality : The Community College and the Problem of American Exceptionalism." *Higher Education*, 18 : 725–735.

Card, David, et Laura Giuliano. 2016. "Can Tracking Raise the Test Scores of High-Ability Minority Students ?" *American Economic Review*, 106(10) : 2783–2816.

Chetty, Raj, John N Friedman, Emmanuel Saez, Nicholas Turner, et Danny Yagan. 2020. "Income Segregation and Intergenerational Mobility Across Colleges in the United States." *The Quarterly Journal of Economics*, 135(3) : 1567–1633.

Clark, Gregory. 2015. *The son also rises : Surnames and the history of social mobility.* Princeton University Press.

DEPP, Direction de l'évaluation de la prospective et de la performance. 2016. "Résultats définitifs de la session 2015 du baccalauréat : 77% d'une génération obtient le baccalauréat." Note d'information n°07.

Dudouet, François-Xavier, et Hervé Joly. 2010. "Les dirigeants français du CAC 40 : entre élitisme scolaire et passage par l'État." *Sociologies pratiques*, 35–47.

Duflo, Esther, Pascaline Dupas, et Michael Kremer. 2011. "Peer Effects, Teacher Incentives, and the Impact of Tracking : Evidence from a Randomized Evaluation in Kenya." *American Economic Review*, 101(5) : 1739–74.

Duncan, Greg J, et Richard J Murnane. 2011. *Whither opportunity ? : Rising inequality, schools, and children's life chances.* Russell Sage Foundation.

Dutercq, Yves, et James Masy. 2016. "Origine sociale des étudiants de CPGE : quelles évolutions." Rapport pour le CNESCO.

Dynarski, Susan, C.J. Libassi, Katherine Michelmore, et Stephanie Owen. 2018. "Closing the Gap : The Effect of a Targeted, Tuition-Free Promise on College Choices of High-Achieving, Low-Income Students." National Bureau of Economic Research Working Paper 25349.

Elman, Benjamin A. 2013. *Civil examinations and meritocracy in late imperial China.* Harvard University Press.

Elman, Benjamin A, et al. 2000. *A cultural history of civil examinations in late imperial China.* University of California Press.

Elsner, Benjamin, et Ingo E. Isphording. 2017. "A Big Fish in a Small Pond : Ability Rank and Human Capital Investment." *Journal of Labor Economics*, 35(3) : 787–828.

Euriat, Michel, et Claude Thélot. 1995. "Le recrutement social de l'élite scolaire en France : évolution des inégalités de 1950 à 1990." *Revue française de sociologie*, 403–438.

Glaude, Michel. 1989. "Salaires et carrières des ingénieurs diplômés." *Economie et statistique*, 221(1) : 33–46.

Gurgand, Marc, et Eric Maurin. 2006. "Démocratisation de l'enseignement secondaire et inégalités salariales en France." Vol. 61, 845–859, Éditions de l'EHESS.

Hoxby, Caroline M., et Christopher Avery. 2012. "The Missing "One-Offs" : The Hidden Supply of High-Achieving, Low Income Students." National Bureau of Economic Research, Inc NBER Working Papers.

Hoxby, Caroline M., et Sarah Turner. 2015. "What High-Achieving Low-Income Students Know about College." *American Economic Review*, 105(5) : 514–517.

Jerrim, John, et Anna Vignoles. 2015. "University access for disadvantaged children : a comparison across countries." *Higher education*, 70(6) : 903–921.

Jia, Ruixue, et Hongbin Li. 2017. "Access to elite education, wage premium, and social mobility : Evidence from china's college entrance exam." *21st Century China Center Research Paper.*

Karabel, Jerome. 2005. *The Chosen : The Hidden History of Admission and Exclusion at Harvard, Yale, and Princeton.* Boston : Houghton Mifflin.

Kirkeboen, Lars J., Edwin Leuven, et Magne Mogstad. 2016. "Field of Study, Earnings, and Self-Selection*." *The Quarterly Journal of Economics*, 131(3) : 1057–1111.

Li, Angran. 2019. "Unfulfilled Promise of Educational Meritocracy ? Academic Ability and China's Urban-Rural Gap in Access to Higher Education." *Chinese Sociological Review*, 51(2) : 115–146.

Ly, Son Thierry, Eric Maurin, et Arnaud Riegert. 2020. "A Pleasure That Hurts : The Ambiguous Effects of Elite Tutoring on Underprivileged High School Students." *Journal of Labor Economics*, 38(2) : 501–533.

Murphy, Richard, et Felix Weinhardt. 2020. "Top of the Class : The Importance of Ordinal Rank." *The Review of Economic Studies*, 87(6) : 2777–2826.

van Zanten, Agnès. 2015. "Promoting equality and reproducing privilege in elite educational tracks in France." In *Elite Education*. 114–125. Routledge.

van Zanten, Agnès, et Claire Maxwell. 2015. “Elite education and the State in France : Durable ties and new challenges.” *British Journal of Sociology of Education*, 36(1) : 71–94.

Veltz, Pierre. 2007. *Faut-il sauver les grandes écoles ? De la culture de la sélection à la culture de l’innovation.* Presses de Sciences Po, « Nouveaux Débats ».

Wu, Jia, Xiangdong Wei, Hongliang Zhang, et Xiang Zhou. 2019. “Elite schools, magnet classes, and academic performances : Regression-discontinuity evidence from China.” *China Economic Review*, 55(C) : 143–167.

Wu, Xiaogang. 2017. “Higher education, elite formation and social stratification in contemporary China : Preliminary findings from the Beijing College Students Panel Survey.” *Chinese Journal of Sociology*, 3(1) : 3–31.

Zimmerman, Seth D. 2019. “Elite Colleges and Upward Mobility to Top Jobs and Top Incomes.” *American Economic Review*, 109(1) : 1–47.

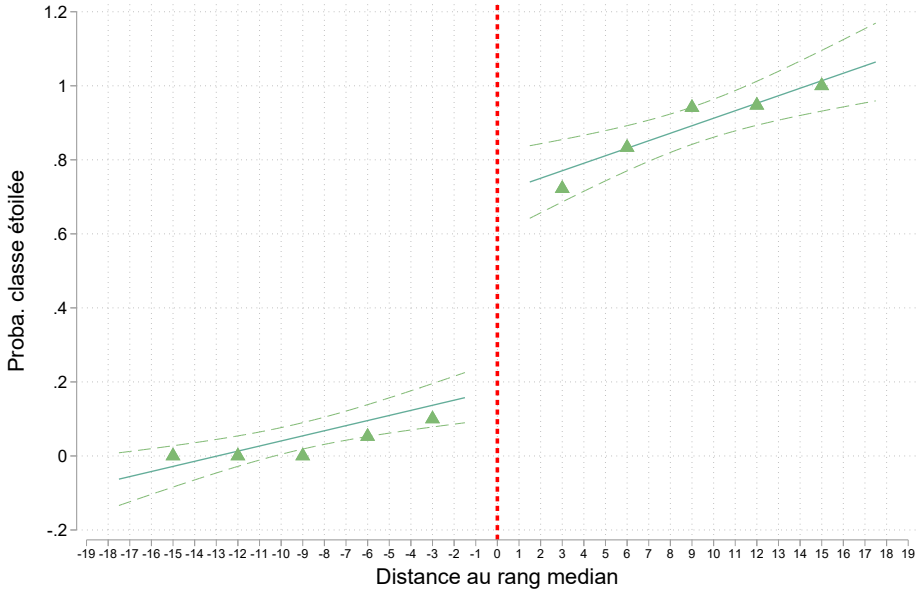


FIGURE 1 – Rang en fin de première année et classe étoilée en deuxième année

Notes : le graphique représente la probabilité d'admission en classe étoilée en fonction du rang de l'étudiant en fin de première année (le rang médian de la classe de première année étant choisi comme origine). L'échantillon utilisé correspond aux étudiants situés à moins de 20 places au-dessus ou au-dessous du rang médian de leur classe de première année (en excluant les élèves situés à la médiane).

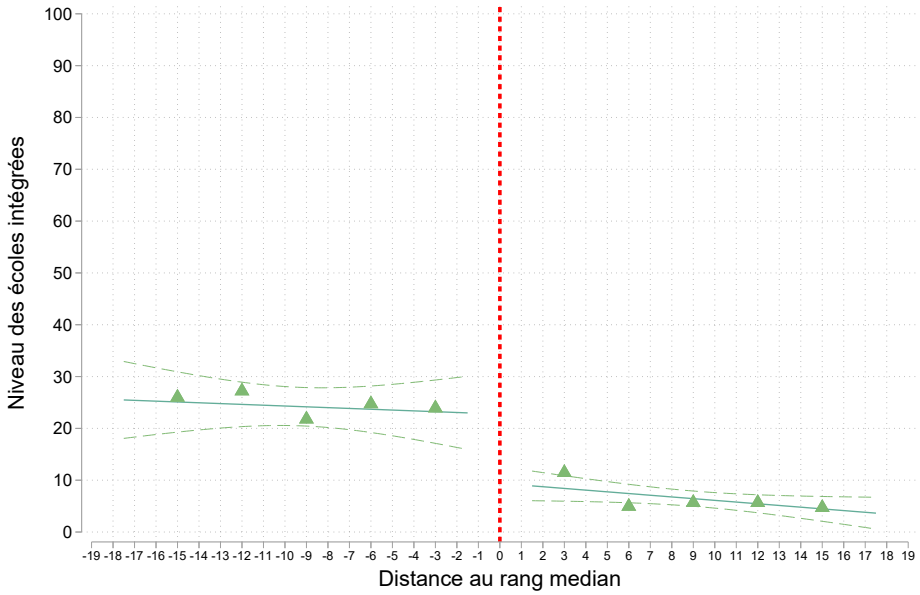


FIGURE 2 – Rang en fin de première année et niveau de l'école intégrée

Notes : le graphique utilise le même échantillon que le graphique 1 et représente le niveau de l'école intégrée (tel que mesuré par l'échelle décrite par le Tableau A2) en fonction du rang de l'étudiant en fin de première année (le rang médian de la classe de première année étant choisi comme origine). Au-dessous de la médiane, les étudiants intègrent des écoles recrutant en moyenne dans les top 25% des candidats aux concours tandis qu'au-dessus de la médiane, ils intègrent des écoles recrutant en moyenne dans le top 10% des candidats aux concours.

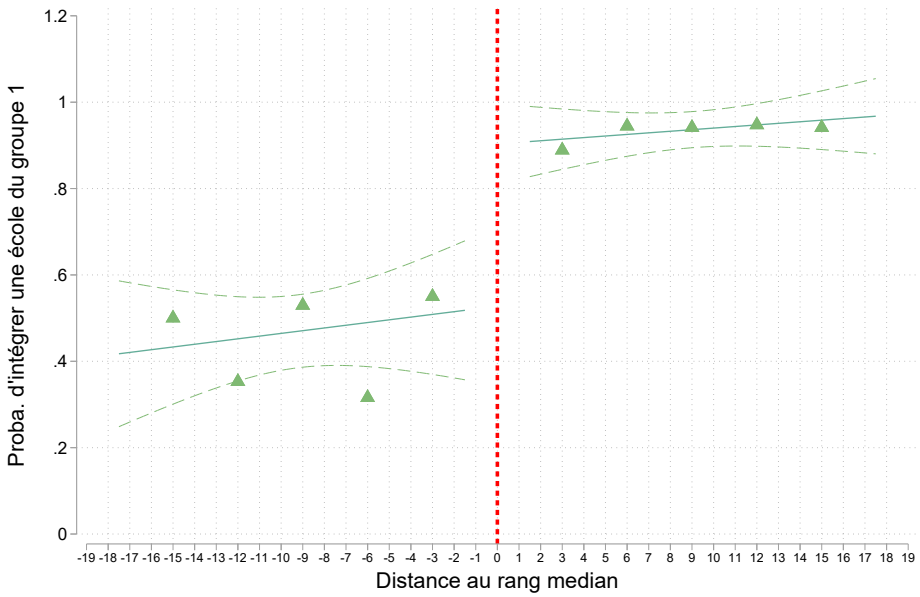


FIGURE 3 – Rang en fin de première année et intégration d'une école du groupe 1

Notes : le graphique utilise le même échantillon que le graphique 1 et représente la probabilité d'intégrer une des écoles du groupe 1 (Polytechnique, quatre ENS, Centrale Paris, Supelec, Centrale Lyon et les cinq écoles les plus sélectives du concours Mines-Ponts) en fonction du rang de l'étudiant en fin de première année (le rang médian de sa classe étant choisi comme origine). Au-dessous de la médiane, la probabilité fluctue aux environ de 0.5 tandis qu'elle dépasse 0.9 au-dessus de la médiane.

TABLE 1 – Discontinuité des parcours au niveau du rang médian de première année

	Coeff	Moyenne sous le rang médian	N
Orientation en fin de 1ère année			
Classe étoilées	0.526***	0.106	193
	(0.078)		
dont MP* (lycée L)	0.483***	0.000	193
	(0.085)		
dont PSI* (lycée M)	0.044	0.106	193
	(0.082)		
MP (lycée L)	-0.487***	0.745	193
	(0.119)		
Autres classes préparatoires	0.015	0.106	193
	(0.084)		
Autres orientations	-0.056	0.043	193
	(0.042)		
Redoublement en fin de 2ème année	-0.056	0.340	193
	(0.137)		

Notes : le tableau utilise le même échantillon que le graphique 1 et montre les résultats de la régression de variables caractérisant les parcours en classes préparatoires sur une variable indiquant si le rang en fin de première année est supérieur au rang médian de la classe, en utilisant comme variable de contrôle une fonction continue du rang en fin de première année ainsi que des variables (sélectionnées par double lasso) indiquant le sexe, les résultats au baccalauréat, les résultats en première année, le statut d'interne, ou l'origine sociale (boursiers/non boursiers) des étudiants. Le modèle permet par exemple d'estimer que la probabilité d'accès en classes étoilées en deuxième année s'accroît d'environ 0.53 pour les élèves classés juste au-dessus du rang médian de leur classe en première année.

TABLE 2 – Discontinuité des performances aux concours au niveau du rang médian de première année

	Coeff	Moyenne sous le rang médian	N
Niveau de l'école intégrée	-13.316**	23.996	193
	(5.236)		
École intégrée : groupe 1	0.372***	0.489	193
	(0.124)		
École intégrée : groupe 2	-0.066	0.170	193
	(0.101)		
École intégrée : autre	-0.257***	0.255	193
	(0.096)		
Autre poursuite d'études	-0.048	0.085	193
	(0.065)		
Admissibilité concours Mines-Ponts	0.073	0.766	193
	(0.112)		
Top 10% concours Mines-Ponts	0.275**	0.170	193
	(0.134)		

Notes : le tableau utilise le même échantillon que le graphique 1 et montre les résultats de la régression de variables caractérisant les performances aux concours sur une variable indiquant si le rang en fin de première année est supérieur au rang médian de la classe, en utilisant comme variable de contrôle une fonction continue du rang en fin de première année ainsi que des variables (sélectionnées par double lasso) indiquant le sexe, les résultats au baccalauréat, les résultats en première année, le statut d'interne, ou l'origine sociale (boursiers/non boursiers) des étudiants. Le modèle permet par exemple d'estimer que la probabilité d'intégrer une des écoles du groupe 1 s'accroît d'environ 0.37 au niveau du rang médian. La probabilité d'intégrer une école du groupe 2 (i.e., les quatre écoles les moins sélectives du concours Mines Ponts, les écoles Centrales de province (hors Lyon), et SupOptique) baisse de 0.07.

TABLE 3 – Estimations de l'effet de l'accès en classes étoilées sur les performances (LATE vs. OLS)

	LATE	OLS
Niveau de l'école intégrée	-25.299**	-21.701***
	(10.458)	(2.590)
École intégrée : groupe 1	0.706***	0.495***
	(0.246)	(0.051)
Top 10% concours Mines-Ponts	0.523**	0.355***
	(0.266)	(0.069)
N	193	193

Notes : le tableau utilise le même échantillon que le graphique 1 et compare les estimations de l'effet de l'accès en classes étoilées sur trois indicateurs de performances aux concours (niveau de l'école intégrée, intégration d'une école du groupe 1, top 10% au concours Mines-Ponts) obtenues soit par la méthodes de régression sur la discontinuité (en utilisant la variable indiquant un rang supérieur au rang médian en fin de première année comme source d'identification, colonne 1), soit par la méthode des moindres carrés ordinaires (colonne 2).

TABLE 4 – Les inégalités de parcours et de performances entre boursiers et non boursiers – lycée L

	(1)	(2)	(3)
	Moyennes		Différences
Variable	Non boursiers	Boursiers	Boursiers vs. Non boursiers
Moyenne standardisée au bac	1.656	1.623	-0.033
	(0.532)	(0.524)	(0.094)
Rang en fin de première année	48.021	66.450	18.430***
	(28.427)	(26.515)	(5.007)
Admission en classe étoilée	0.505	0.270	-0.234***
	(0.501)	(0.450)	(0.088)
Niveau de l'école intégrée	16.646	26.462	9.816**
	(21.897)	(26.303)	(4.014)
Niveau des écoles net de l'effet étoile	29.411	33.300	3.888
	(18.828)	(23.679)	(3.483)
École intégrée : groupe 1	0.697	0.459	-0.238***
	(0.461)	(0.505)	(0.083)
Écoles du groupe 1 net de l'effet étoile	0.341	0.269	-0.072
	(0.391)	(0.428)	(0.071)
Top 10% concours Mines-Ponts	0.417	0.216	-0.201**
	(0.494)	(0.417)	(0.086)
Top 10% au CMP net de l'effet étoile	0.154	0.075	-0.079
	(0.433)	(0.384)	(0.076)
Observations	218	37	255

Notes : le tableau compare les étudiants boursiers et non boursiers du point de vue leur moyenne standardisée au baccalauréat (ligne 1), leur rang en fin de première année (mesuré en centiles, ligne 2), de leur probabilité d'accéder à une classe étoilée en fin de première année (ligne 3), du niveau de l'école intégrée (lignes 4 et 5), de la probabilité d'intégrer une école du groupe 1 (ligne 6 et 7), d'atteindre le top10% du concours Mines-Ponts (ligne 8 et 9).

TABLE 5 – Les inégalités de parcours et de performances entre boursiers et non boursiers – ensemble des classes préparatoires

	(1)	(2)	(3)
	Moyennes		Différences
Variable	Non boursiers	Boursiers	Boursiers vs. Non boursiers
Panel A : 10 établissements de classes préparatoires les plus prestigieux			
Moyenne standardisée au bac	1.643	1.667	0.024
	(0.588)	(0.609)	(0.026)
Admission en classe étoilée	0.585	0.504	-0.081***
	(0.493)	(0.500)	(0.022)
Top 10% concours Mines-Ponts	0.433	0.342	-0.091***
	(0.496)	(0.475)	(0.022)
Top 10% au CMP net de l'effet étoile	0.162	0.108	-0.053***
	(0.433)	(0.407)	(0.019)
Observations	2,247	676	2,923
Panel B : ensemble des classes préparatoires			
Moyenne standardisée au bac	1.288	1.137	-0.151***
	(0.651)	(0.717)	(0.012)
Admission en classe étoilée	0.464	0.316	-0.148***
	(0.499)	(0.465)	(0.009)
Top 10% concours Mines-Ponts	0.178	0.088	-0.090***
	(0.382)	(0.283)	(0.006)
Top 10% au CMP net de l'effet étoile	0.069	0.014	-0.056***
	(0.354)	(0.262)	(0.006)
Observations	8,824	4,496	13,320

Notes : Le panel A se concentre sur les 10 établissements de classes préparatoires les plus prestigieux, et le panel B concerne l'ensemble des classes préparatoires, restreints aux élèves inscrit au concours Mines-Ponts. Le tableau compare les étudiants boursiers et non boursiers du point de vue leur moyenne standardisée au baccalauréat (ligne 1, panel A et B), de leur probabilité d'accéder à une classe étoilée en fin de première année (ligne 2, panel A et B), d'atteindre le top 10% du concours Mines-Ponts (ligne 3 et 4, panel A et B).

Appendix A

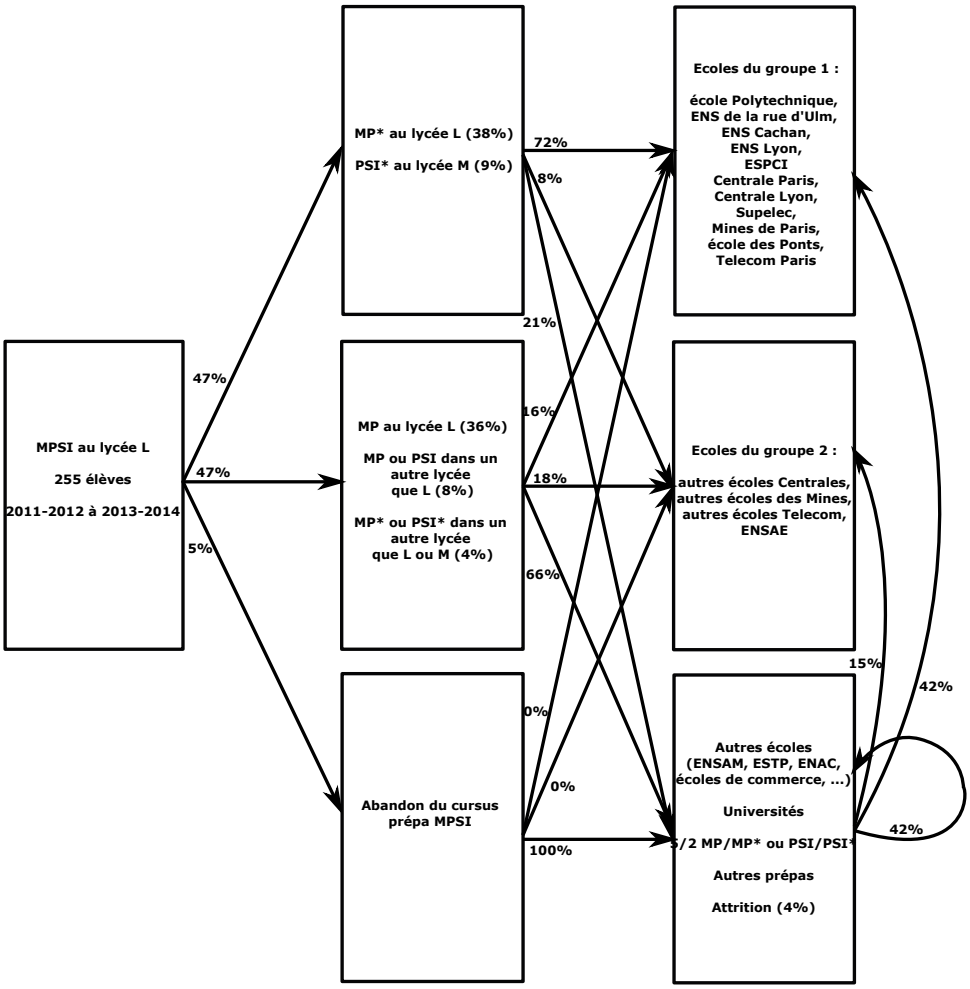


FIGURE A1 – Orientation à partir de la MPSI au lycée L

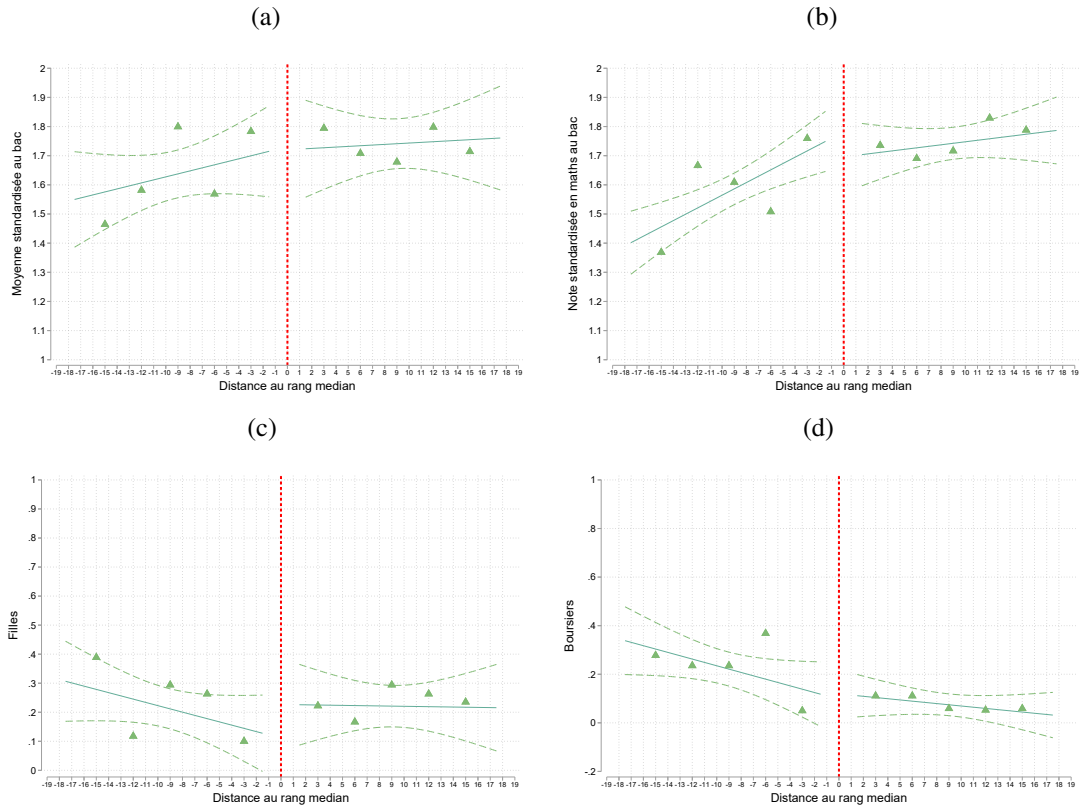


FIGURE A2 – Caractéristiques des élèves selon leur rang en fin de première année

Notes : les graphiques représentent les caractéristiques "pré-prépa" des étudiants (scores au bac, sexe, origine sociale) en fonction de leurs rangs en fin de première année (le rang médian de la classe de première année étant choisi comme origine). Comme pour le graphique 1, l'échantillon utilisé correspond aux étudiants situés à moins de 20 places au-dessus ou au-dessous du rang médian de leur classe de première année (en excluant les élèves situés à la médiane). La proportion de boursiers décroît continûment d'un peu moins de 30% pour les élèves les moins bien classés à moins de 10% pour les mieux classés.

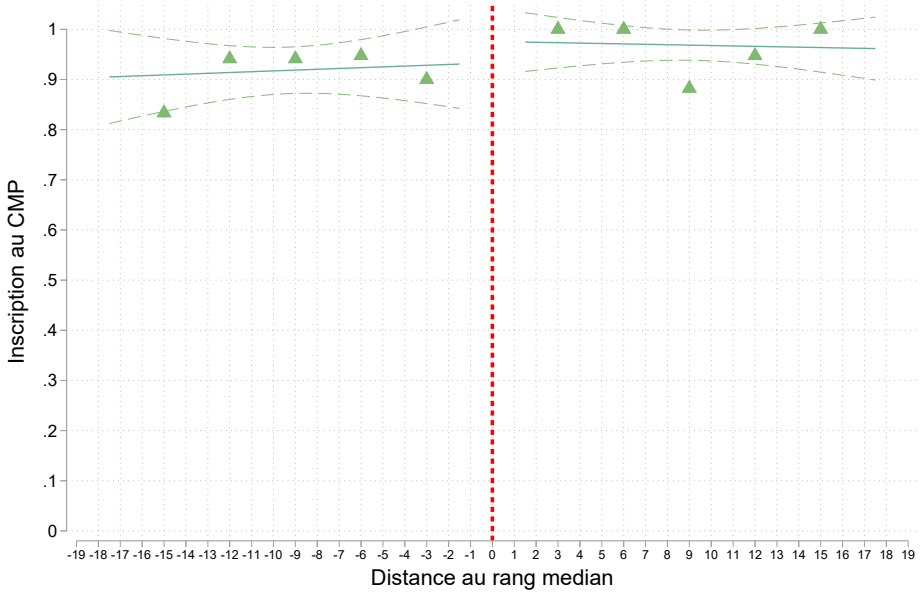


FIGURE A3 – Rang en fin de première année et inscription au concours Mines-Ponts

Notes : le graphique utilise le même échantillon que le graphique 1 et représente la probabilité de s'inscrire au concours Mines-Ponts en fonction du rang de l'étudiant en fin de première année (le rang médian de sa classe étant choisi comme origine). Au-dessus et au-dessous de la médiane, cette probabilité se situe aux environ de 0.95.

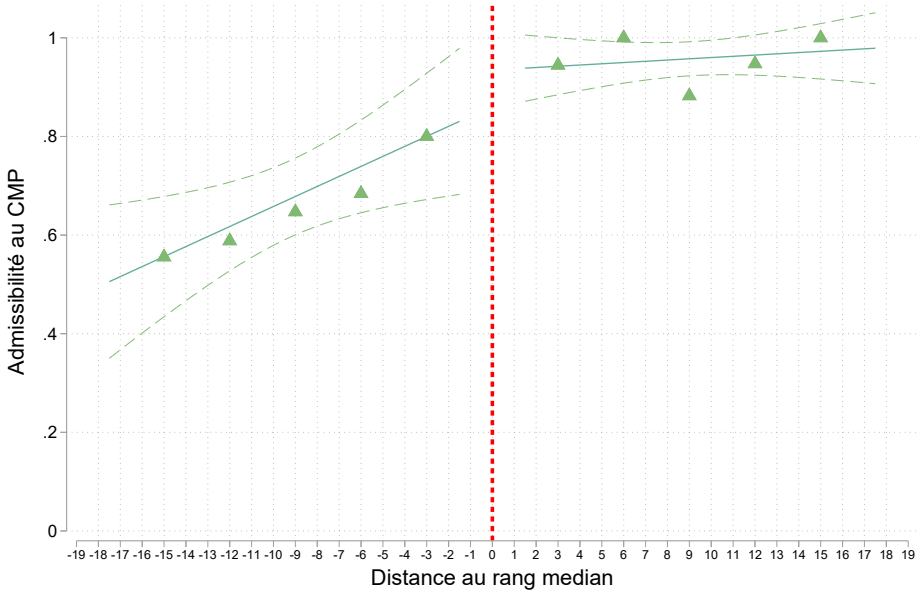


FIGURE A4 – Rang en fin de première année et admissibilité au concours Mines-Ponts

Notes : le graphique utilise le même échantillon que le graphique 1 et représente la probabilité d'être admissible au concours Mines-Ponts en fonction du rang de l'étudiant en fin de première année (le rang médian de sa classe étant choisi comme origine). Au-dessus et au-dessous de la médiane, cette probabilité se situe aux environ de 0.90.

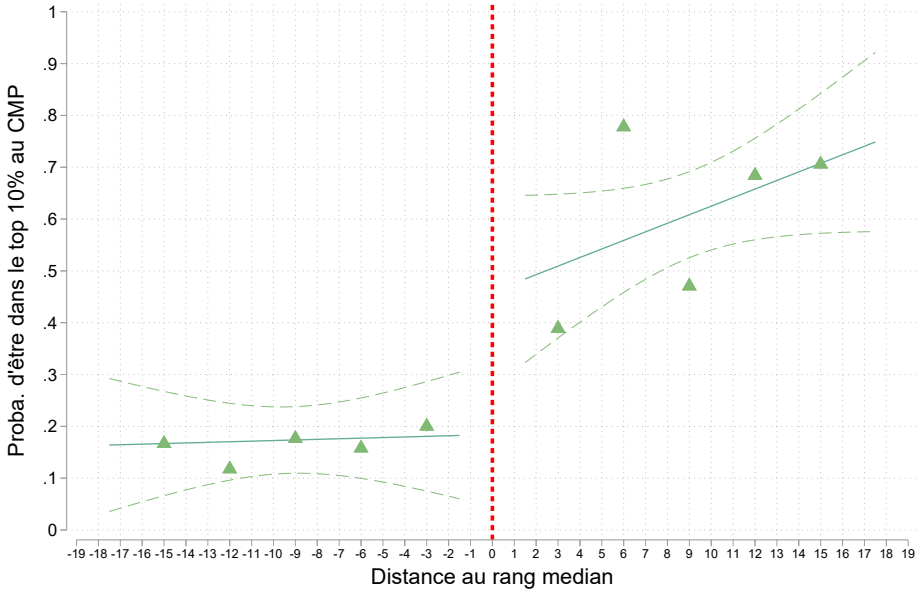


FIGURE A5 – Rang en fin de première année et top 10% au concours Mines-Ponts

Notes : le graphique utilise le même échantillon que le graphique 1 et représente la probabilité d'être dans le top 10% au concours Mines-Ponts en fonction du rang de l'étudiant en fin de première année (le rang médian de sa classe étant choisi comme origine). Au-dessous de la médiane, la probabilité fluctue aux environ de 0.20 tandis qu'elle se situe autour de 0.50 au-dessus de la médiane.

TABLE A1 – Caractéristiques des élèves de l'échantillon

	Lycée L
Mention très bien au bac	0.839
	[0.368]
Moyenne standardisée au bac	1.65
	[0.53]
Note standardisée en maths au bac	1.62
	[0.38]
Un an d'avance ou plus	0.33
	[0.47]
Filles	0.23
	[0.42]
Boursiers	0.15
	[0.35]
Internes	0.16
	[0.37]
Observations	255

Notes : le tableau présente les caractéristiques des élèves du lycée L, du point de vue de leurs résultats au baccalauréat (lignes 1 à 3), de leur âge (ligne 4), de leur genre (ligne 5), de leur statut de boursier (ligne 6), et de leur accès à l'internat du lycée L (ligne 6).

TABLE A2 – Une mesure des performances aux concours à partir de l'école intégrée

	Niveau des écoles	Rang percentile moyen en 1ère année
Polytechnique/Ulm	1.5	22.650
ENS Lyon/Mines de Paris/Ponts/ECP	5.2	40.120
ENS Cachan/Supelec/Telecom Paris/ENSTA/SupAero	9.8	52.643
ENS Rennes/ENSAE/Centrale Lyon	13.5	56.872
Autres Mines-Ponts/autres Écoles Centrales/SupOptique	18.1	73.497
Autres écoles	41.5	79.145
Autre poursuite d'études	81.0	81.913
Observations		255

Notes : Pour chaque type d'écoles, la première colonne donne une évaluation du rang moyen (en centiles) des candidats les rejoignant. Par exemple, étant donné le nombre total de candidats et le nombre de places qu'offrent l'école Polytechnique et l'ENS Paris, il est nécessaire de finir parmi les 3.1% les meilleurs candidats pour intégrer l'une ou l'autre, soit un centile moyen de 1.5 environ. La deuxième colonne donne une estimation du rang moyen de fin de MPSI (toujours en centiles) des élèves du lycée L rejoignant effectivement les différents types d'écoles. Par exemple, les élèves rejoignant Polytechnique ou ENS Paris étaient classés en moyenne au centile 23 de leurs classes de MPSI (soit par exemple aux environ de la 11ème place sur 46 élèves).

TABLE A3 – Caractéristiques des élèves : tests de continuité au niveau de la médiane

	Coeff	Moyenne sous le rang médian	N
Mention très bien au bac	-0.006	0.872	193
	(0.095)		
Moyenne standardisée au bac	0.045	1.642	193
	(0.120)		
Note standardisée en maths au bac	-0.087	1.638	193
	(0.087)		
Un an d'avance ou plus	-0.072	0.298	193
	(0.143)		
Filles	0.119	0.213	193
	(0.130)		
Boursiers	0.018	0.191	193
	(0.106)		
Internes	-0.049	0.213	193
	(0.120)		

Notes : le tableau utilise le même échantillon que le tableau 1 (ou que le graphique 1) et montre les résultats de la régression de variables caractérisant les élèves avant leur entrée en classes préparatoires (sexe, âge, origine sociale, résultats au bac) sur une variable indiquant si le rang en fin de première année était supérieur au rang médian de la classe, en utilisant comme variable de contrôle une fonction continue du rang en fin d'année 1 ainsi que des variables indiquant le sexe, les résultats au baccalauréat ou l'origine sociale (boursiers/non boursiers) des étudiants. Le modèle montre qu'il n'y a pas de discontinuités à la médiane significatives dans les caractéristiques «pré-prépa" des élèves de notre échantillon de travail.

TABLE A4 – Hétérogénéité des effets

	Classe étoilée	Niveau de l'école intégrée	École intégrée : groupe 1	Top 10% concours Mines-Ponts
Panel A : Boursiers				
Rang en MPSI ≤ rang médian	0.644***	-5.353	0.189	0.116
	(0.156)	(18.497)	(0.376)	(0.347)
Moyenne	.276	21	.517	.241
N	29	29	29	29
Panel B : Non boursiers				
Rang en MPSI ≤ rang médian	0.507***	-16.375***	0.423***	0.319**
	(0.086)	(5.352)	(0.129)	(0.145)
Moyenne	.5	14.5	.732	.415
N	164	164	164	164
Panel C : Filles				
Rang en MPSI ≤ rang médian	0.388**	-22.254*	0.522*	0.047
	(0.196)	(12.006)	(0.294)	(0.296)
Moyenne	.405	16.6	.69	.31
N	42	42	42	42
Panel D : Garçons				
Rang en MPSI ≤ rang médian	0.557***	-11.509**	0.336**	0.364**
	(0.082)	(5.789)	(0.137)	(0.149)
Moyenne	.483	15.1	.702	.411
N	151	151	151	151

Notes : le tableau utilise le même échantillon que le tableau 1 (ou que le graphique 1) et montre, en fonction du genre et du statut de boursier, les résultats de la régression de variables caractérisant l'accès à une classe étoilée et les performances aux concours sur une variable indiquant si le rang en fin de première année est supérieur au rang médian de la classe, en utilisant comme variable de contrôle une fonction continue du rang en fin de première année ainsi que des variables (sélectionnées par double lasso) indiquant le sexe, les résultats au baccalauréat, les résultats en première année, le statut d'interne, ou l'origine sociale (boursiers/non boursiers) des étudiants. Le modèle permet par exemple d'estimer que la probabilité d'intégrer une des 12 écoles du groupe 1 s'accroît d'environ 0.42 au niveau du rang médian pour les élèves non boursiers, alors qu'il n'y a pas de discontinuité à la médiane dans cette probabilité pour les élèves boursiers.